

Excerpt from  
Japanese Utility Model Laid-Open Publication  
No. Hei 5-23527  
(translation)

....

A high withstand voltage electric double-layer capacitor apparatus of the present invention includes a plurality of electric double-layer capacitors which are connected in series, current control means connected in parallel to the electric double-layer capacitors, respectively, and voltage comparison means for comparing both end voltages of the respective electric double-layer capacitors with a predetermined voltage, and controls the current control means in accordance with outputs from the voltage comparison means for balancing a charged voltage of each electric double-layer capacitor.

Current control means which is composed of a series circuit of a resistor and a control transistor, for example, is connected in parallel to each of electric double-layer capacitors forming a high withstand voltage electric double-layer capacitor apparatus, as necessary. Only when the both end voltages of the electric double-layer capacitor exceed a predetermined value during monitoring of the both end voltages, the current control means is allowed to be electrically connected for controlling a bypass current. With this structure, the time period in which a current flows in the current control means can be shortened and also a current does not flow in all the current control means. Consequently, a leak current flowing through the whole high withstand voltage electric double-layer capacitor apparatus can be reduced and the amount of generated heat can also be decreased, so that the power consumption can be saved.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-23527

(43)公開日 平成5年(1993)3月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 G 9/00  
9/14

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

7924-5E

Z 7924-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 実願平3-79914

(22)出願日 平成3年(1991)9月6日

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)考案者 土 屋 善 信

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社  
藤沢工場内

(72)考案者 坂 井 勝

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社  
藤沢工場内

(72)考案者 小笠原 智 則

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社  
藤沢工場内

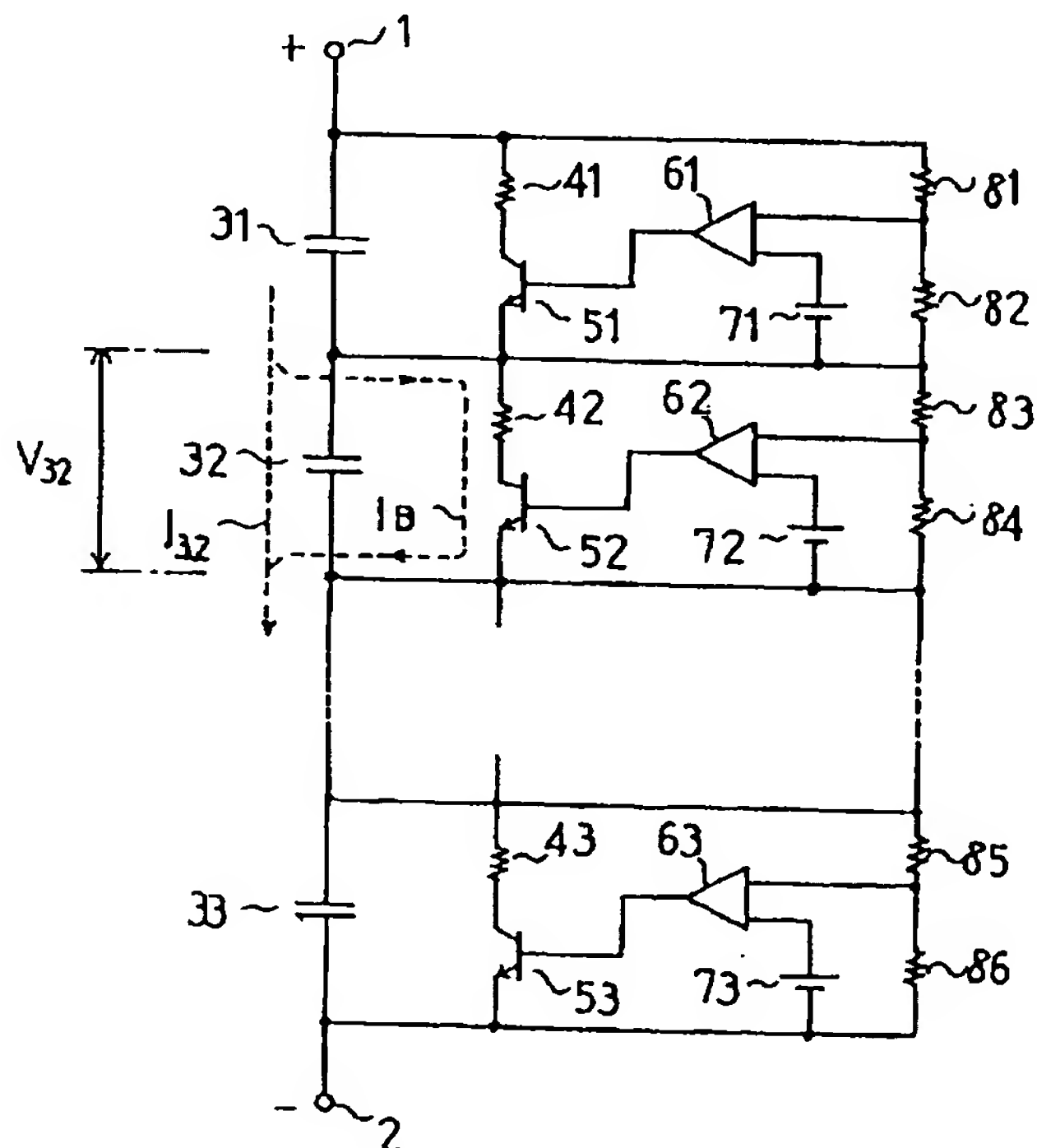
(74)代理人 弁理士 本庄 富雄

(54)【考案の名称】 高耐圧電気2重層コンデンサ装置

(57)【要約】

【目的】 複数個の電気2重層コンデンサを直列接続して構成した高耐圧電気2重層コンデンサ装置において、電圧バランスを取るために電力を無駄に消費しないようにすること。

【構成】 高耐圧電気2重層コンデンサ装置を構成する各々の電気2重層コンデンサに、例えば抵抗と制御トランジスタとの直列回路から成る電流制御手段を、必要に応じて並列接続する。そして、電気2重層コンデンサの両端電圧を監視していて、設定値を超えた場合にのみ前記電流制御手段を導通させてバイパス電流を制御する。このようにすると、電流制御手段に電流が流れる期間が少なくなると共に、全ての電流制御手段に流れるわけでもない、高耐圧電気2重層コンデンサ装置全体に流れる漏れ電流が少なくなると共に、発熱量も小となり、電力を無駄に消費することがない。



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 直列接続された複数の電気2重層コンデンサと、各電気2重層コンデンサに並列接続された電流制御手段と、各電気2重層コンデンサの両端電圧を設定電圧と比較する電圧比較手段とを具え、該電圧比較手段からの出力により前記電流制御手段を制御して各電気2重層コンデンサの充電電圧のバランスを取ることを特徴とする高耐圧電気2重層コンデンサ装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の実施例にかかわる高耐圧電気2重層コンデンサ装置

【図2】 コンデンサの等価回路を説明する図

【図3】 従来の高耐圧コンデンサ装置を示す図

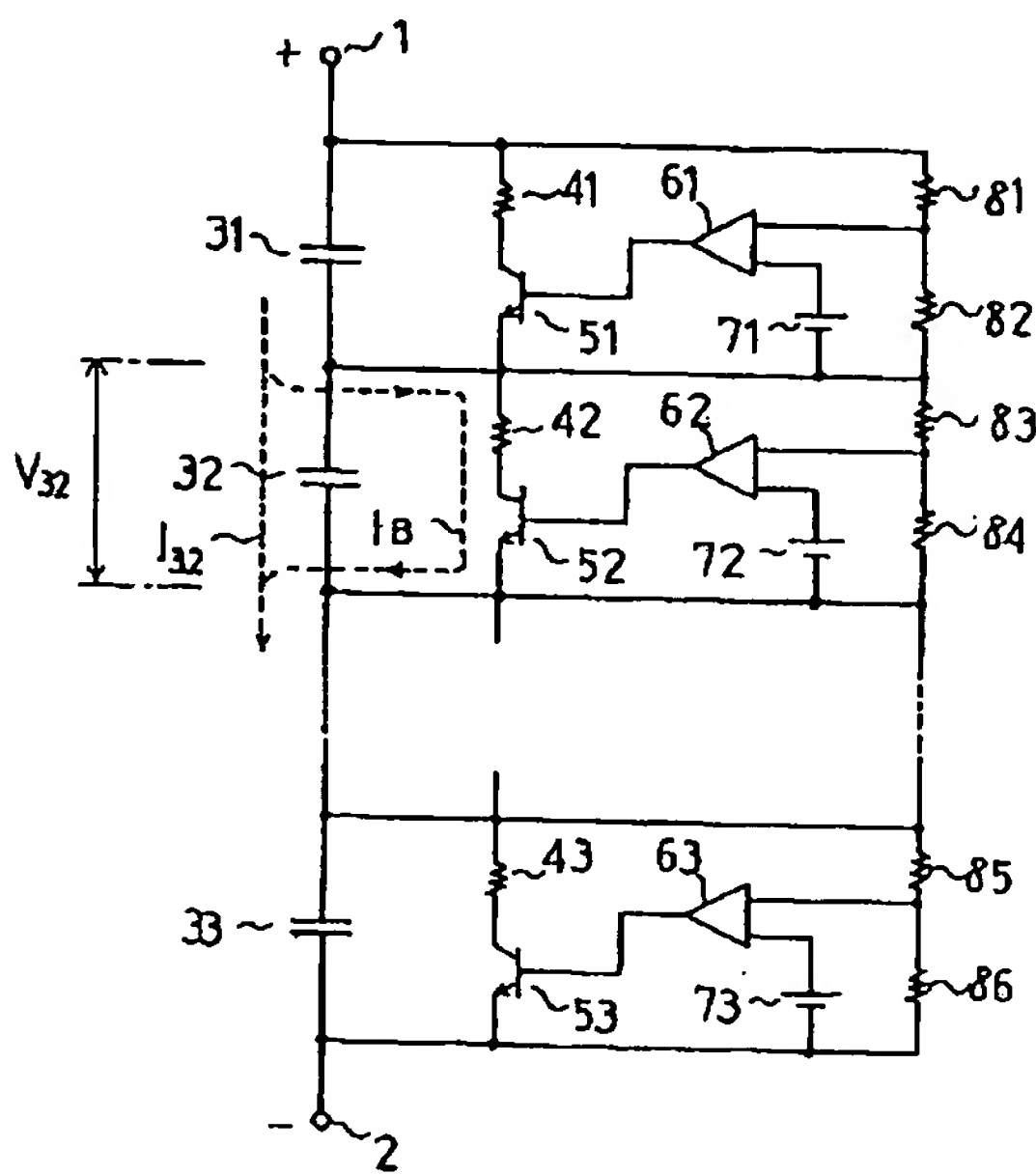
【図4】 直列接続した電気2重層コンデンサにおける各

充電電圧を説明する図

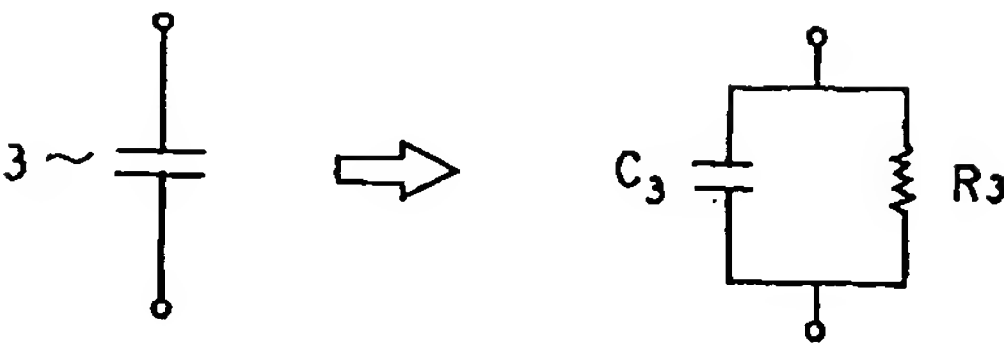
【符号の説明】

- 1, 2 端子
- 3 コンデンサ
- 4 ブリーダ抵抗
- 5 定電圧ダイオード
- 6 直流電源
- 7 スイッチ
- 31～34 電気2重層コンデンサ
- 41～43 抵抗
- 51～53 制御トランジスタ
- 61～63 比較器
- 71～73 基準電源
- 81～86 分圧抵抗

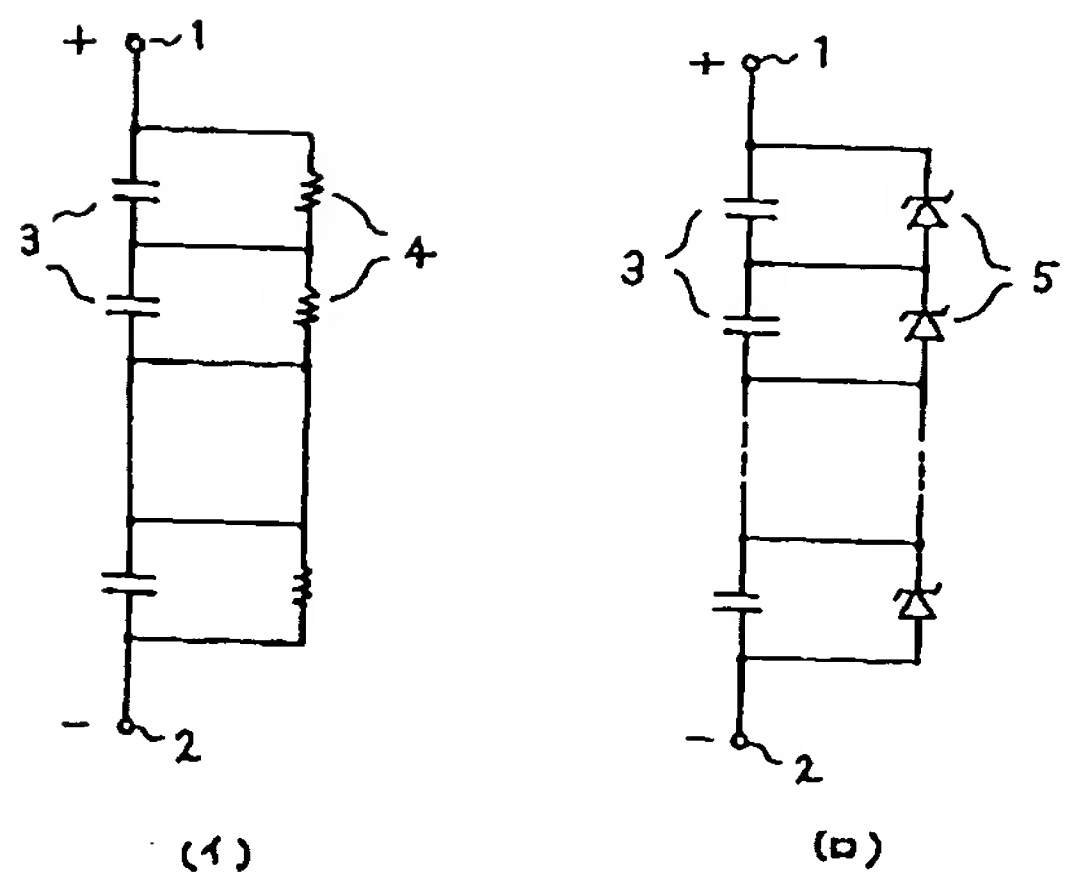
【図1】



【図2】

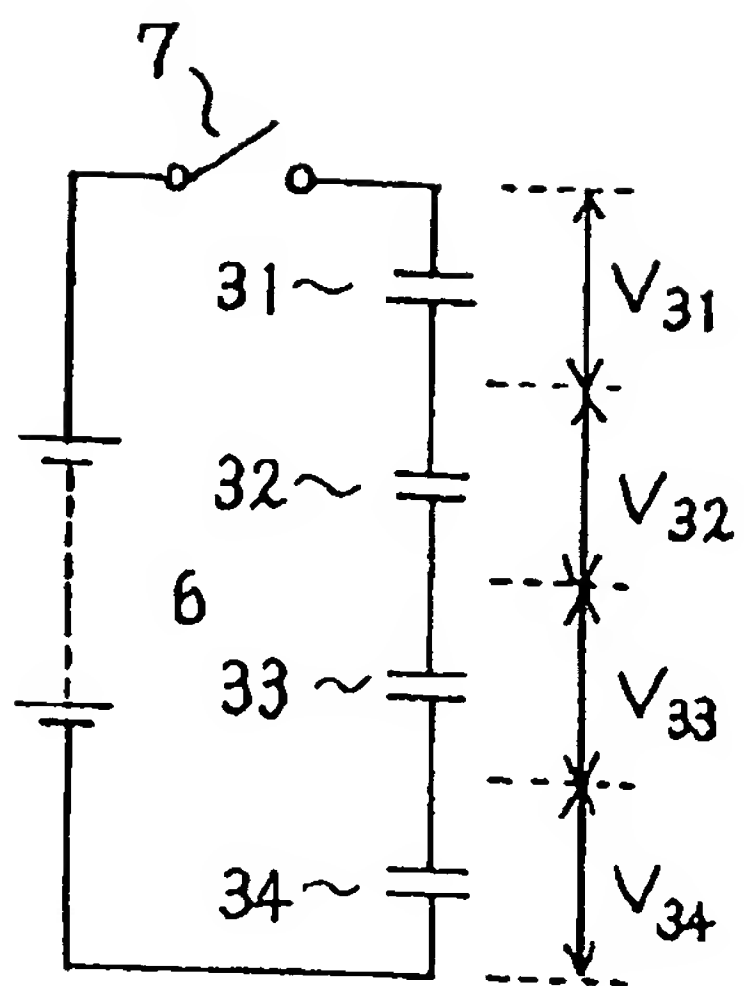


【図3】

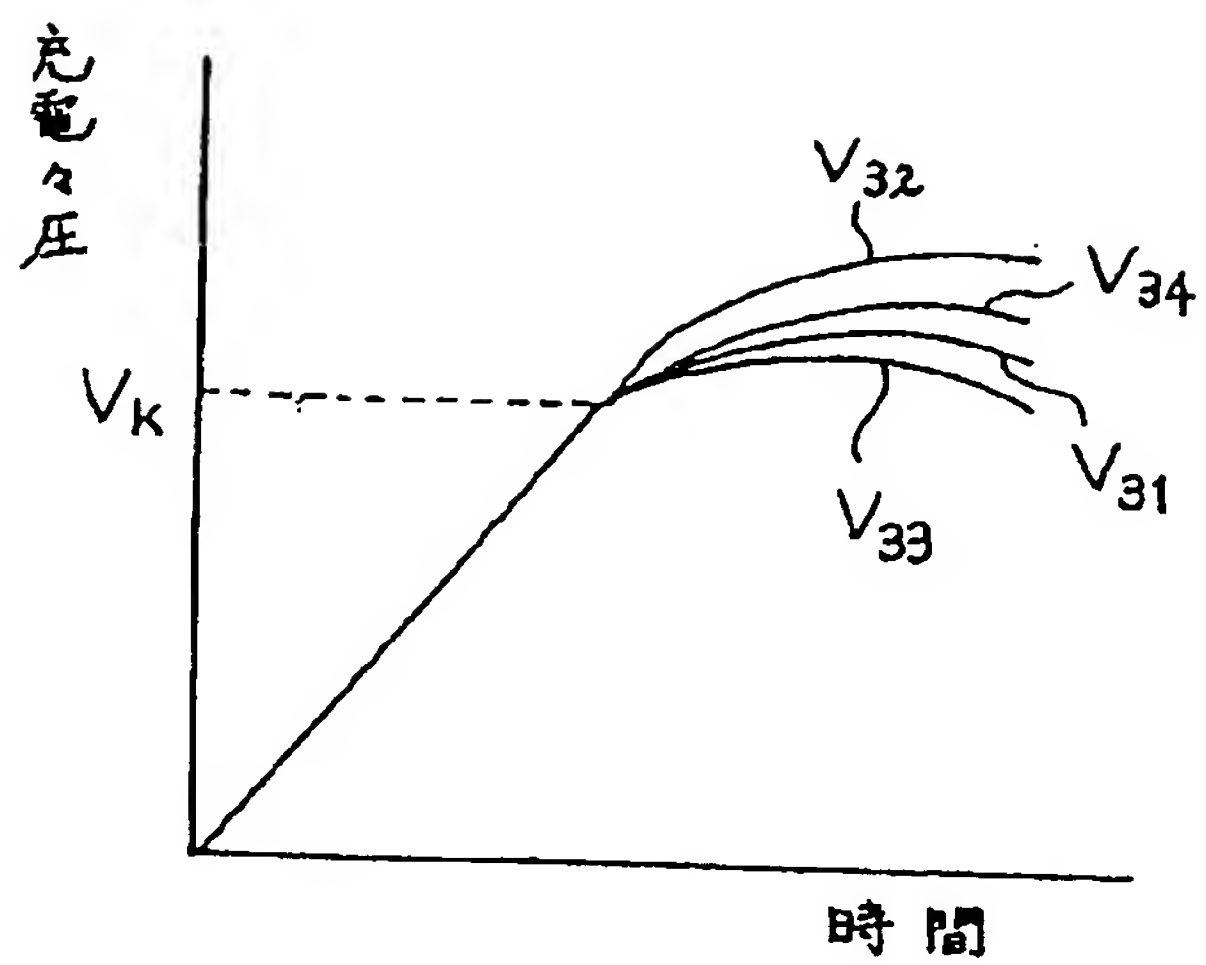


(3)

【図4】



(1)



(2)

**【考案の詳細な説明】****【０００１】****【産業上の利用分野】**

本考案は、複数個の電気２重層コンデンサを直列接続して構成した高耐圧電気２重層コンデンサ装置に関するものである。

**【０００２】****【従来の技術】**

高耐圧のコンデンサ装置を得たい場合、低耐圧のコンデンサを複数個直列接続することが行われている。図２に示すように、一般にコンデンサ３を等価回路で表すと、静電容量 $C_3$ と等価並列抵抗 $R_3$ との並列接続体となっているが、同一規格のコンデンサを使用したとしても、 $C_3$ や $R_3$ の値には微妙なバラツキがある。そのため、複数個直列接続した場合、各コンデンサにかかる電圧（即ち、各コンデンサの充電電圧）にバラツキが生じ、特定のコンデンサに過大な電圧がかかってしまうというような事態が生じる。そこで、高耐圧コンデンサ装置を構成する場合には、各コンデンサの電圧にバラツキが生じないように、次に述べるような手段が講じられている。

**【０００３】**

図３は、従来の高耐圧コンデンサ装置を示す図である。図３において、１、２は端子、３はコンデンサ、４はブリーダ抵抗、５は定電圧ダイオードである。図３（イ）は、直列接続したコンデンサ３に、それぞれブリーダ抵抗４を接続したものである。各コンデンサ３にかかる電圧は、ブリーダ抵抗４に依存して定まるようにすることが出来るので、それにより電圧のバラツキを防ぐことが出来る。図３（ロ）も、コンデンサ３にかかる電圧は、並列に接続された定電圧ダイオード５により決まるから、やはり電圧のバラツキを防ぐことが出来る。

**【０００４】**

ところで、近年、小型で大容量のコンデンサとして電気２重層コンデンサが注目されているが、これには耐電圧が小という欠点がある。従って、高耐圧のコンデンサ装置として利用するためには、どうしても複数個の電気２重層コンデンサを直列接続して使用せざるを得ない。そのため、図３に示したような構成にして

、高耐圧電気２重層コンデンサ装置とすることが行われている。

### 【０００５】

#### 【考案が解決しようとする課題】

しかしながら、前記した従来の高耐圧電気２重層コンデンサ装置では、全てのブリーダ抵抗４あるいは定電圧ダイオード５に常時電流が流されているので、コンデンサ装置全体に流れる漏れ電流が大であると共に、ブリーダ抵抗４等での発熱が大きく、電力を無駄に消費しているという問題点があった。本考案は、このような問題点を解決することを課題とするものである。

### 【０００６】

#### 【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、本考案の高耐圧電気２重層コンデンサ装置では、直列接続された複数個の電気２重層コンデンサと、各電気２重層コンデンサに並列接続された電流制御手段と、各電気２重層コンデンサの両端電圧を設定電圧と比較する電圧比較手段とを具え、該電圧比較手段からの出力により前記電流制御手段を制御して各電気２重層コンデンサの充電電圧のバランスを取ることとした。

### ~~【０００７】~~

#### ~~【作用】~~

高耐圧電気２重層コンデンサ装置を構成する各々の電気２重層コンデンサに、例えば抵抗と制御トランジスタとの直列回路から成る電流制御手段を、必要に応じて並列接続する。そして、電気２重層コンデンサの両端電圧を監視していて、設定値を超えた場合にのみ前記電流制御手段を導通させてバイパス電流を制御する。このようにすると、電流制御手段に電流が流れる期間が少なくなると共に、全ての電流制御手段に流れるわけでもないので、高耐圧電気２重層コンデンサ装置全体に流れる漏れ電流が少なくなると共に、発熱量も小となり、電力を無駄に消費することがない。

### 【０００８】

#### 【実施例】

以下、本考案の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。まず、電気２重層コンデンサの充電電圧の特性について説明する。図４は、直列接続した電気２重層

コンデンサにおける各充電電圧を説明する図である。図 4 において、3 1 ~ 3 4 は電気 2 重層コンデンサ、6 は直流電源、7 はスイッチ、 $V_{31} \sim V_{34}$  は各電気 2 重層コンデンサの充電電圧である。

#### 【0009】

図 4 (イ) のように電気 2 重層コンデンサ 3 1 ~ 3 4 を直列接続し、スイッチ 7 を介して直流電源 6 を印加すると、各電気 2 重層コンデンサは充電され、その両端にはそれぞれ充電電圧  $V_{31} \sim V_{34}$  が現れる。図 4 (ロ) は、充電電圧  $V_{31} \sim V_{34}$  の時間的変化を示したものである。充電過程を仔細に観察すると、充電が或る程度進んだ途中の電圧値までは (図 4 (ロ) では  $V_k$  までは)、各充電電圧に殆ど差はなく、電圧のバランスが保たれている。差が出て来るのは、その後である。

#### 【0010】

そこで本考案では、電圧バランスが保たれている電圧範囲においては電流が流されないが、それを越えた範囲では電流が流されるようにしたバイパス回路を、各電気 2 重層コンデンサに並列に設ける。

#### 【0011】

図 1 は、本考案の実施例にかかわる高耐圧電気 2 重層コンデンサ装置である。符号は図 4 のものに対応し、4 1 ~ 4 3 は抵抗、5 1 ~ 5 3 は制御トランジスタ、6 1 ~ 6 3 は比較器、7 1 ~ 7 3 は基準電源、8 1 ~ 8 6 は分圧抵抗、 $I_{32}$  は充電電流、 $I_B$  はバイパス電流である。

#### 【0012】

各電気 2 重層コンデンサに同様な回路が並列接続されているので、説明は電気 2 重層コンデンサ 3 2 の場合を例にとつて行う。抵抗 4 2 と制御トランジスタ 5 2 との直列回路は、前記した電流制御手段の具体的な 1 例であり、これが電気 2 重層コンデンサ 3 2 に並列に接続される。分圧抵抗 8 3, 8 4 もやはり電気 2 重層コンデンサ 3 2 に並列接続され、電気 2 重層コンデンサ 3 2 の両端電圧  $V_{32}$  を分圧する。基準電源 7 2 は、比較器 6 2 に比較の基準電圧を提供するものであり、これが充電電圧  $V_{32}$  の設定値を決めている。比較器 6 2 の出力は、前記制御トランジスタ 5 2 に伝えられる。



## 【0013】

分圧抵抗84の両端電圧が基準電源72の電圧より小である内は、比較器62の出力は制御トランジスタ52をオンさせることはない。従って、バイパス電流 $I_B$ はゼロであり、流れているのは、電気2重層コンデンサ32に直接流れ込んでいる充電電流 $I_{32}$ である。しかし、基準電源72の電圧を超えると、制御トランジスタ52はオンされ、バイパス電流 $I_B$ も流れ始める。充電電圧 $V_{32}$ の値は基準電源72や比較器62等により監視され、設定値より大になろうとすると、バイパス電流 $I_B$ が増やされて、設定値に維持される。

## 【0014】

基準電源71～73と分圧抵抗81～86を適宜決定して、各電気2重層コンデンサの充電電圧の設定値を略同じにすることにより、電圧バランスは良好に保たれ、特定のコンデンサに過大な電圧がかかるというようなことはない。

## 【0015】

各電気2重層コンデンサに並列接続されているバイパス回路には、充電電圧が或る電圧に達するまでは電流が流れない上、流れるとしても全てのバイパス回路に流れるというわけではない（流れるのは制御トランジスタがオンにされた回路のみ）。従って、バイパス電流 $I_B$ が流れる期間が、図3に示す従来例に比し短いと共に、小であるので、高耐圧電気2重層コンデンサ装置全体に流れる漏れ電流は小となる。それに伴い、漏れ電流による発熱も少なくなり、電力を無駄に消費することなくなる。

## 【0016】

なお、図1の実施例では、全ての電気2重層コンデンサに並列回路を設けているが、予め各電気2重層コンデンサの特性を測定し、各漏れ電流の値等が分かっている場合には、それを考慮して必要と思われる電気2重層コンデンサにのみ設けてもよい。

## 【0017】

## 【考案の効果】

以上述べた如く、本考案の高耐圧電気2重層コンデンサ装置によれば、電圧バランスを取るために各電気2重層コンデンサに並列接続した電流制御手段に電流



が流れる期間が少なくなると共に、常時全ての電流制御手段に電流が流れるということとはなくなる。そのため、高耐圧電気２重層コンデンサ装置全体に流れる漏れ電流が少なくなると共に、発熱量も小となり、電力を無駄に消費することがない。